

**PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH BERBASIS  
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS (STEM)***

**TESIS**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister  
Program Studi Magister Pendidikan Matematika



**Oleh:**

**Naila Milaturrahmah**

**NIM S851602023**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul “PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH BERBASIS *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS* (STEM)” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiasi, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, Tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan FKIP UNS sebagai Institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP UNS berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, 18 Agustus 2017



Yang membuat pernyataan,

Naila Milaturrahmah  
NIM. S851602023

**ANALISIS PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH  
BERBASIS *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND*  
*MATHEMATICS (STEM)***

**TESIS**

Oleh

Naila Milaturrahmah  
S851602023

Komisi  
Pembimbing

Nama

Tanda tangan      Tanggal

Pembimbing

Dr. Mardiyana, M.Si.  
NIP . 196602251993021002



9-8-17

Kopembimbing

Dr. Ikrar Pramudya, M.Si.  
NIP . 196510281993031001

8-8-17

**Telah dinyatakan memenuhi syarat**

**pada tanggal. 9 Agustus 2017**

Kepala Program Studi Magister Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret,



Dr. Mardiyana, M.Si  
NIP 19660225 199302 1 002



**PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH BERBASIS  
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS (STEM)**

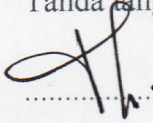


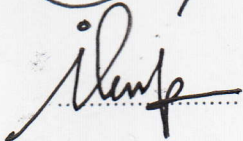
**TESIS**

**Oleh:**

**Naila Milaturrahmah**

**S851602023**

**Tim Penguji**

Jabatan	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Dewi Retno Sari S, M.Kom. NIP 197007201997022001		18 Agustus 2017
Sekretaris	Dr. Riyadi, M.Si. NIP 196701161994021001		18 Agustus 2017
Anggota Penguji	Dr. Mardiyana, M.Si. NIP 196602251993021002		18 Agustus 2017
	Dr. Ikrar Pramudya, M.Si. NIP 196510281993031001		18 Agustus 2017

**Telah dipertahankan di depan penguji  
Dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada tanggal ...10 AUG 2017....**



Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.  
NIP 196001241987021001

Kepala Program Studi Magister  
Pendidikan Matematika,



Dr. Mardiyana, M.Si.  
NIP 196602251993021002

## **MOTO**

*Nun.* Demi pena dan apa yang mereka tuliskan.

(Q.S. Al-Qalam : 1)

## **PERSEMBAHAN**

Tesis ini saya persembahkan untuk:

Ibu, Bapak, dan Kakak-kakaku, yang telah menjadi motivasi dan inspirasi,  
serta tiada henti memberikan dukungan dan do'a.

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena taufik dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Mardiyana, M.Si., Kepala Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Pembimbing yang dengan kesabaran selalu memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi, dan perhatian yang luar biasa sehingga tesis ini terselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ikrar Pramudya, M.Si., Kopembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi, dan perhatian yang luar biasa sehingga tesis ini terselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu Dosen, khususnya Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Ibu Deshinta, Dosen Sampoerna *University* yang telah membantu menjadi validator dan mempertemukan penulis dengan pihak Sekolah.
6. Bapak Ahmad Apriyanto, Guru Sampoerna *Academy* yang telah menjadi validator dan membantu terlaksananya penelitian ini.
7. Rekan-rekan Guru SMP Sampoerna *Academy* yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
8. Siswa-siswi SMP Sampoerna *Academy* yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
9. Teman-teman mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta

yang telah banyak memberikan motivasi dan masukan dalam penyusunan tesis ini.

Semoga tesis ini bermanfaat.

Surakarta, 18 Agustus 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING TESIS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI TESIS.....	iv
HALAMAN MOTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
 BAB I      PENDAHULUAN	
A.    Latar Belakang Masalah.....	1
B.    Fokus Penelitian .....	7
C.    Rumusan Masalah .....	7
D.    Tujuan Penelitian .....	8
E.    Manfaat Penelitian .....	8
 BAB II      KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	
A.    Kajian Pustaka.....	9
1.    Proses Pembelajaran Matematika .....	9
2.    Matematika Sekolah.....	18
3.    Pendekatan Pembelajaran.....	22
4. <i>Science, Technology, Engineering, and Math (STEM)</i> ....	23
5.    Pembelajaran Berbasis STEM.....	28
B.    Kajian Penelitian yang Relevan .....	38
C.    Kerangka Berpikir.....	39
 BAB III     METODE PENELITIAN	
A.    Latar Penelitian .....	43
B.    Bentuk dan Strategi Penelitian .....	44
C.    Data dan Sumber Data Penelitian .....	44

	D. Teknik Pengumpulan data.....	44
	E. Validitas Data.....	45
	F. Teknik Analisis Data.....	46
	G. Prosedur Penelitian.....	47
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	A. Deskripsi Hasil Penelitian .....	50
	1. Instrumen Bantu Pertama .....	50
	2. Instrumen Bantu Kedua .....	50
	3. Penentuan Subjek Penelitian.....	51
	4. Deskripsi Subjek Penelitian.....	52
	5. Paparan Data.....	52
	B. Temuan Penelitian.....	94
	1. Kesiapan Sebelum Pembelajaran .....	94
	2. Pelaksanaan Pembelajaran Tahap Pendahuluan .....	98
	3. Pelaksanaan Pembelajaran Tahap Inti .....	103
	4. Pelaksanaan Pembelajaran Tahap Penutup.....	112
	5. Evaluasi.....	115
	6. Faktor atau Kendala dan Penyelesaiannya .....	118
	C. Pembahasan .....	119
	1. Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Berbasis STEM.....	120
	2. Faktor-faktor atau Kendala Guru dan Penyelesaiannya saat Proses Pembelajaran .....	126
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
	A. Simpulan .....	128
	B. Implikasi .....	130
	C. Saran .....	131
	DAFTAR PUSTAKA .....	133
	LAMPIRAN .....	137

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar Isi .....	20
2.1 Standar Proses .....	21
3.1 Rincian waktu penelitian .....	43
4.1 Nama-nama Validator Instrumen Observasi .....	50
4.2 Nama-nama Validator Instrumen Pedoman Wawancara .....	51
4.3 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Observasi .....	94
4.4 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Wawancara .....	94
4.5 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Observasi .....	94
4.6 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Wawancara .....	95
4.7 Triangulasi Metode untuk Subjek 1 .....	95
4.8 Triangulasi Metode untuk Subjek 2 .....	96
4.9 Triangulasi Sumber pada Aspek Kesiapan Sebelum Pembelajaran .....	96
4.10 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Observasi .....	98
4.11 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Wawancara .....	99
4.12 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Observasi .....	99
4.13 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Wawancara .....	100
4.14 Triangulasi Metode untuk Subjek 1 .....	100
4.15 Triangulasi Metode untuk Subjek 2 .....	101
4.17 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Observasi .....	103
4.18 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Wawancara .....	104
4.19 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Observasi .....	105
4.20 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Wawancara .....	106
4.21 Triangulasi Metode untuk Subjek 1 .....	107
4.22 Triangulasi Metode untuk Subjek 2 .....	108
4.23 Triangulasi Sumber pada Tahap Inti .....	109
4.24 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Observasi .....	112

4.25 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Wawancara .....	112
4.26 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Observasi .....	113
4.27 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Wawancara .....	113
4.28 Triangulasi Metode untuk Subjek 1 .....	113
4.29 Triangulasi Metode untuk Subjek 2 .....	114
4.30 Triangulasi Sumber pada Aspek Tahap Penutup .....	114
4.31 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Observasi .....	115
4.32 Triangulasi Waktu untuk Subjek 1 pada Metode Wawancara .....	115
4.33 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Observasi .....	116
4.34 Triangulasi Waktu untuk Subjek 2 pada Metode Wawancara .....	116
4.35 Triangulasi Metode untuk Subjek 1 .....	116
4.36 Triangulasi Metode untuk Subjek 2 .....	116
4.37 Triangulasi Sumber pada Aspek Evaluasi .....	117
4.38 Triangulasi Sumber pada Aspek Kendala dan Penyelesaiannya .....	118

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Lembar Observasi .....	137
2. Validasi Instrumen Lembar Observasi (Dosen).....	141
3. Validasi Instrumen Lembar Observasi (Guru Matematika).....	144
4. Instrumen Pedoman Wawancara.....	147
5. Validasi Instrumen Pedoman Wawancara (Dosen) .....	149
6. Validasi Instrumen Pedoman Wawancara (Guru Matematika) .....	152
7. Lembar Observasi Pertama Subjek 1 .....	155
8. Hasil Wawancara Pertama Subjek 1 .....	157
9. Lembar Observasi Pertama Subjek 2 .....	172
10. Hasil Wawancara Pertama Subjek 2 .....	174
11. Lembar Observasi Kedua Subjek 1.....	185
12. Hasil Wawancara Kedua Subjek 1 .....	187
13. Lembar Observasi Kedua Subjek 2.....	201
14. Hasil Wawancara Kedua Subjek 2.....	203
15. Contoh RPP.....	210
16. Foto Kegiatan Proses Pembelajaran.....	223
17. Perizinan dan Surat-surat .....	229



Naila Milaturrahmah. 2017. *Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Tesis. Pembimbing: Dr. Mardiyana, M.Si. Kopembimbing: Dr. Ikrar Pramudya, M.Si. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) proses pembelajaran matematika di sekolah yang berbasis STEM yang meliputi kesiapan sebelum proses pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan evaluasi; 2) faktor atau kendala yang dialami guru pada proses pembelajaran matematika dan penyelesaiannya.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Subjek penelitian adalah guru matematika kelas VII dan VIII. Teknik yang digunakan dalam pengambilan subjek adalah *purposive sampling*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan wawancara. Untuk mendapatkan data yang valid digunakan triangulasi. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan.

Hasil penelitian ini antara lain: 1) guru menyiapkan media dan sumber belajar, silabus dan lembar aktivitas, serta alat dan bahan praktik sebelum proses pembelajaran berlangsung, pelaksanaan pembelajaran terdiri dari tiga tahapan yaitu pendahuluan, inti, dan penutup yang mana pada tahap pendahuluan guru matematika menyiapkan kondisi siswa secara psikis dan fisik dan menggunakan pendekatan STEM, kemudian pada tahap inti guru matematika melakukan praktik, melibatkan siswa dalam praktik, siswa terlibat aktif dalam melakukan praktik di kelas, membimbing siswa dalam melakukan praktik, memanfaatkan teknologi (komputer, internet), menggunakan strategi pembelajaran *active learning*, berkomunikasi dengan aktif terhadap siswa pada saat pembelajaran, tidak menggunakan metode pembelajaran *problem solving*, menggabungkan STEM dalam satu subyek (minimal 2 disiplin STEM), siswa termotivasi untuk menyukai matematika, mengembangkan bahan ajar, mengajar sesuai dengan bidang keahlian yang ditempuh saat S1 dan tidak ada kesenjangan diantara peserta didik, kemudian pada tahap penutup guru matematika bersama siswa melakukan penilaian dan refleksi, dan terdapat produk dari proyek yang telah dilaksanakan, kemudian pada tahap evaluasi guru matematika memberikan penilaian dalam bentuk tes uraian; 2) faktor atau kendala yang dialami guru adalah pada saat pelaksanaan praktik yaitu siswa tidak memahami *worksheet* yang diberikan sehingga praktik tidak selesai, guru juga mengalami kendala pada alat dan bahan praktik yang tidak tersedia, dan cara penyelesaian yang dilakukan guru adalah menjadikan sebagai tugas rumah jika tidak selesai dikerjakan di sekolah dan membuat penanggungjawab dalam menyiapkan alat dan bahan praktik.

**Kata kunci:** proses pembelajaran matematika, pendekatan STEM, sekolah berbasis STEM

Naila Milaturrahmah. 2017. *Mathematics Learning Process in the School based Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Consultant: Dr. Mardiyana, M.Si. Co-Consultant: Dr. Ikrar Pramudya, M.Si. Thesis. Surakarta. Mathematics Education Magister Department, Faculty of Education and Teacher Training, Sebelas Maret University of Surakarta.

## ABSTRACT

The aimed of this research was to know: 1) mathematics learning process in the school based STEM that involved preparation before the learning process, implementation of learning, and evaluation; 2) factors or constraints were experienced by teachers on the mathematics learning process and the completion.

This research was descriptive qualitative research. The subjects of the study were the teachers of mathematics in 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grade. The technique were used in taking the subject was purposive sampling. The methods of data collection used were observation and interview. This research used triangulation to get the validated data. The data analysis techniques was used in this research consist of data collection, data reduction, data presentation, and conclusions.

The results of this research were: 1) before the learning process begun, the teachers prepared media and learning sources, syllabus and activity sheets, and tools and materials of practice, on the implementation of learning consists of three stages: the introduction, the contents, and the closing, which at the introduction the mathematics teacher prepared students psychologically and physically and used the STEM approach, then at the contents the math teacher did practice, involves students in practice, students were actively practice in the classroom, guided students in practice, utilized technology (computer, internet), used active learning strategies, communicate actively to students in the learning, not used problem solving, combining STEM in one subject (at least 2 STEM disciplines), students were motivated to like mathematics, developed the teaching materials, taught according to area of expertise, and there were no gap between learners, and then in the closing, mathematics teachers with students did assessment and reflection, and there were products from the projects that had been implemented, then at the evaluation, the math teacher given an assessment in the description test form; 2) factors or constraints was experienced by the teacher were at the did practice that students can't understand the worksheet that had been given so the practice had not finished. In addition, teachers also had constraints on the tools and materials of practice that not available. The completion that was done by teacher was to make homework if the practice had not finished to be done in the school and made the person in charge in prepared tools and materials of practice.

**Keywords:** mathematics learning process, STEM approach, School based STEM